



TITLE:

The effects of landscape features on the distribution and genetic structure of forest duikers (Cephalophinae) in the tropical forest of Moukalaba, Gabon(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Akomo, Okoue Etienne Francois

CITATION:

Akomo, Okoue Etienne Francois. The effects of landscape features on the distribution and genetic structure of forest duikers (Cephalophinae) in the tropical forest of Moukalaba, Gabon. 京都大学, 2015, 博士(理学)

ISSUE DATE:

2015-11-24

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k19360>

RIGHT:

学位規則第9条第2項により要約公開

(続紙 1)

京都大学	博 士 (理 学)	氏名	AKOMO OKOUE ETIENNE-FRANCOIS
論文題目	The effects of landscape features on the distribution and genetic structure of forest duikers (Cephalophinae) in the tropical forest of Moukalaba, Gabon		
(論文内容の要旨)			
<p>アフリカ熱帯林では哺乳類の多様性が高く、中でも有蹄類であるダイカー亜科は、複数種が同所的に生息している。彼らの分布と分散に影響を与える景観の特徴を明らかにすることは、彼らがどのように共存しているのかを理解する上で重要である。調査は、ガボン共和国、ムカラバードゥドゥ国立公園で実施した。ムカラバは、古い二次林、若い二次林、湿地林などの植生が混在し、さらには山と谷が複雑に入り組んだ景観を呈している。また、1980年代まで伐採が行なわれていた。そのような様々な環境に計13本のトランセクトを設置し、そこで糞塊センサスと糞収集を行い、糞のDNA解析を併用することで、人為的影響も含めた景観がダイカーの分布と分散に与える影響を調査した。</p> <p>まず、糞から抽出したDNAを用いて、ミトコンドリア制御領域を増幅し、種同定を行なった。その結果、ブルーダイカー、オギルビーダイカー、イエローバックダイカー、ベイダイカーが生息することがわかった。すべてのトランセクトで糞が発見できたブルーダイカー、オギルビーダイカー、イエローバックダイカーについて、糞の発見頻度に影響する要因を解析した。オギルビーダイカーの糞は若い二次林で少なく、イエローバックダイカーの糞は湿地林で多いことがわかった。また、ブルーダイカーの糞の発見頻度は植生の影響が弱く、村に近いトランセクト、急峻なトランセクトで低いことが明らかになった。以上の結果は、ブルーダイカーでは狩猟圧、オギルビーダイカーでは人為的植生攪乱という異なる人間活動が影響していることを示唆している。また、中型ダイカーは識別が難しいこともあり種ごとの生息数の情報が不足していたが、本研究では遺伝的手法も合わせることで、中型のベイダイカーが、同じく中型のオギルビーダイカーに比べ、著しく糞の発見頻度が低いことを明らかにした。今後、他地域も含めて、中型ダイカーの情報を充実させることが保全上重要であると考えられる。</p> <p>次に、ダイカーの遺伝構造を解明するため、次世代シーケンサーを用いて9つのマイクロサテライトマーカーを開発した。そして、他種で開発されていたマーカーも含め、マイクロサテライト11座位の解析を行ない、ミトコンドリア制御領域と合わせ遺伝構造の解析を行なった。オギルビーダイカーについては、ミトコンドリア制御領域ではなく、核内に存在するミトコンドリア由来の配列と推定される領域の増幅が確認されたため、遺伝構造の解析からは除いた。まず、マイクロサテライト領域の遺伝子型を用いて個体識別を行ない、重複試料が全体の22%含まれることがわかった。それらの試料を除いて遺伝構造の分析を行なったところ、いずれの種でも、2つの遺伝的に異なる分集団が地理的に分かれて存在することが明らかになった。ベイダイカーでは試料数が少なく遺伝的障壁を特定することは難しかったが、ブルーダイカーでは山地が、イエローバックダイカーでは川が遺伝的障壁になっていると考えられた。ブルーダイカーでは、急峻な環境に糞が少なかったことも考えると、山地の利用が制限されていると考えられる。一方、体サイズの大きいイエローバックダイカーは、川で</p>			

のワニなどによる捕食の危険が高いために、川を利用しなかった可能性が考えられる。

以上のように、非侵襲的な糞試料を用いた遺伝解析により、直接観察が難しい哺乳類の生態の一部が解明できた。本研究では、複数種のダイカーは、様々な環境で共存しているが、それぞれの種の分布や分散に与えている景観的特徴は異なることを明らかにした。このような景観が与える影響の差異が、ダイカーの種多様性の地域差に関与していると考えられる。

(論文審査の結果の要旨)

人為的影響も含め、植生、地形などの景観特徴が、動物の分布、ひいてはその遺伝構造に及ぼす影響を調べることは、その動物の保全上有効な情報を提供することにもなる生態学の重要な課題である。アフリカ中部のコンゴ盆地に広がる熱帯林は世界で2番目の面積を有しており、大型哺乳類のバイオマス、種多様性が最も高いことが知られている。特にダイカーの種多様性は高く、かつ同所的に複数種が生息している地域も多い。しかし、近年の森林伐採に伴う生息地破壊に加えて、ダイカーはブッシュミートとして頻繁に狩猟の対象となっており、個体数の減少が懸念されている。

アフリカ熱帯林の西南端に近いムカラバードゥドゥ国立公園は、1980年代まで伐採が行なわれていた影響もあって若い二次林、古い二次林、湿地林、サバンナなどの植生が混在し、さらには山と谷が複雑に入り組んだ景観を呈し、そこに複数種のダイカーが共存していることが分かっていた。しかし、外見上から識別が困難な中型種を含んでおり正確な種数は不明である。本研究では、様々な景観にトランセクトを設置し、その糞塊数を数えたのち、糞からDNAを抽出し解析を行った。それにより種同定を行ったうえで、景観が各ダイカー種の糞塊数と遺伝構造に与える影響を調べた。

フィールドワークについては急峻な地形にも関わらず300km²以上に及ぶ広範な調査地に設置した長さ2kmものトランセクト13箇所を繰り返し踏査するというハードワークをこなし、ラボワークについても新しい技術を次々に習得した。ダイカーはじめ直接観察が困難な動物の調査では、最近カメラトラップが導入され成果が上がっているが、外見上識別が困難な種に適用するには限界がある。本研究では、DNA解析で種同定を行うことによって中型のオギルビーダイカーとベイダイカーを識別した。

その上で、糞塊数に及ぼす景観の影響を解析し、オギルビーダイカーの糞は若い二次林で少なく、イエローバックダイカーの糞は湿地林で多いこと、ブルーダイカーの糞は村までの距離が短い場所や、標高差が激しい場所で少ないことを明らかにした。これらの結果は、オギルビーダイカーでは人為的植生攪乱、ブルーダイカーでは狩猟圧という異なる人間活動が影響していることを示唆するたいへん興味深い結果である。ベイダイカーがオギルビーダイカーに比べ糞塊数が著しく少ないことも、種同定が行えたからこそ分かったことである。また、9つのマイクロサテライトマーカーを開発の上で行った遺伝構造の解析は、ブルーダイカーでは山地が、イエローバックダイカーでは川が遺伝的障壁になっていることを示唆していた。

以上の結果は、こうした人為的影響も含む景観の違いが、共存するダイカー種の組み合わせや種数に影響を及ぼしていることを示唆するものであり、保全上も重要な基礎情報を提供している。また、一方でそこには集団の進化史も影響していることを示唆する結果も得られておりさらに興味深い。試料の少ないベイダイカーも含めいずれの種も遺伝子上大きく2つの小集団に分けられ、それぞれの種の障壁の位置の違いはわずかであるという結果である。つまり、異なるレフュジアに由来する2つの集団が、ムカラバでごく最近接触したことを示唆している。今後、前者については、やは

り糞を用いた食性分析を行うことでより詳細な共存機構の解明につながるだろうし、後者についてはより調査地域を広げることで明らかになっていくことが期待される将来性の高い研究と評価できる。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成27年9月24日に論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降